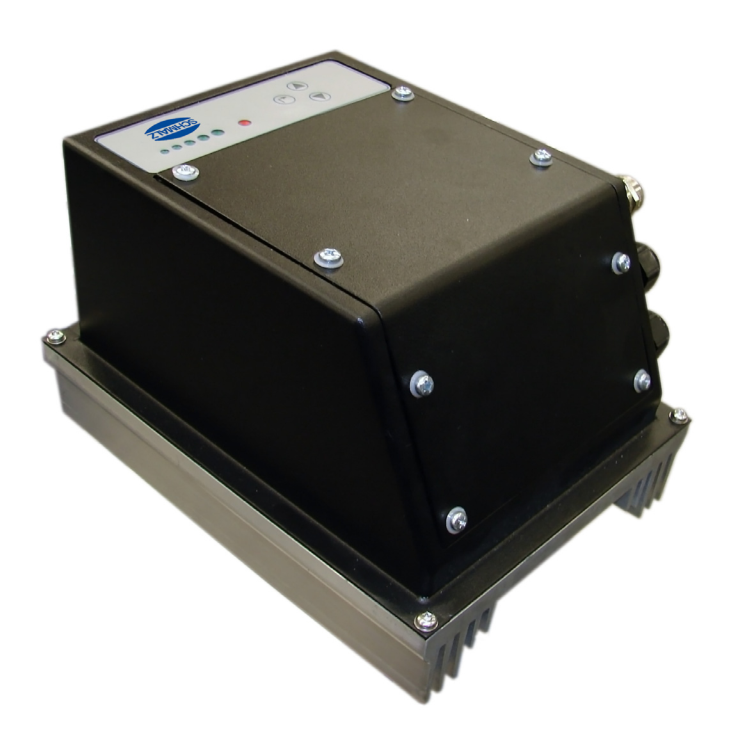
J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de





Bedienungsanleitung

Frequenzumrichter VAU4/3



28100241101 01/08

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de





Sicherheits- und Anwendungshinweise für Antriebsstromrichter

(gemäß: Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG)

1. Allgemein

Während des Betriebes können Antriebsstromrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen sind dieser Anleitung zu entnehmen.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von **qualifiziertem Fachpersonal** auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Antriebsstromrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsstromrichter (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV- Richtlinie (89/336/EWG) erlaubt.

Die Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG. Die harmonisierten Normen der Reihe prEN 50178/DIN VDE 0160 in Verbindung mit EN 60439-1/ VDE 0660 Teil 500 und EN 60146/ VDE 0558 werden für die Antriebsstromrichter angewendet.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Leistungsschild und dieser Anleitung zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muss entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Antriebsstromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung!).

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



5. Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsstromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. VBG 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüber hinausgehende Hinweise sind in dieser Anleitung enthalten.

Hinweise für die EMV- gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen - befinden sich in der Dokumentation der Antriebsstromrichter. Diese Hinweise sind auch bei CE- gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV- Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

6. Betrieb

Anlagen, in die Antriebsstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Veränderungen der Antriebsstromrichter mit der Bediensoftware sind gestattet.

Nach dem Trennen der Antriebsstromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Antriebsstromrichter zu beachten.

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen geschlossen zu halten.

7. Wartung und Instandhaltung

Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


Inhaltsverzeichnis

1 ALLGEMEINES **6**

2 MONTAGE UND INSTALLATION **6**

2.1 Sicherheits- und Installationshinweise 6
2.2 Einbau 7
2.3 Abmessung 7
2.4 Verdrahtungsrichtlinien 8
2.5 Elektrischer Anschluss 8
2.5.1 Anschlussraum 9
2.5.2 Netz- Anschluss (PE, L1, L2, L3) 10
2.5.3 Motor-Anschluss (U, V, W) 10
2.5.4 Fremdlüfter (optional) 10
2.5.5 Steuersignale 10
2.5.6 Feldbus-Schnittstelle 11

3 BEDIENUNG UND ANZEIGE **12**

3.1 Lokale Bedien- und Anzeigeelemente 12
3.2 Digitale Schnittstelle 13
3.2.1 Digitale Eingänge 13
3.3 Analoge Schnittstellen 14
3.3.1 Analoge Eingänge 14
3.3.2 Analoge Ausgänge 14
3.3.3 Temperatureingänge (PT100) 14
3.4 Potentialfreie Kontakte 14
3.5 Serielle RS485-Schnittstelle 14
3.6 Feldbus-Schnittstelle 15

4 INBETRIEBNAHME **15**

4.1 Grundeinstellungen 15
4.2 Anwendungsspezifische Einstellungen 15
4.3 Betriebsart (Regelung) 16
4.3.1 Drehzahlstellbetrieb 16
4.3.2 Sensorlose Regelung 16
4.3.3 Prozessregelung 16
4.4 Sollwertquelle 17
4.5 Start-/Stop Quelle 17

5 STÖRUNGEN **17**

5.1 Lokale Anzeige von Störungen 17
5.2 Weitere Informationen zu Störungen 18

6 TECHNISCHE DATEN **19**

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de

SCHMALZ®

6.1 Zulassungen 19
6.1.1 Europäische EMV-Richtlinie 19
6.1.2 UR-Zulassung 19
6.2 Allgemeine Technische Daten 19

7 EMV Grenzwertklassen 20

8 Wartungs- und Service-Hinweise 20

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



1 Allgemeines

Der Frequenzumrichter VAU4/3 ist einzig zum Betrieb von Vakuumpumpen der J. Schmalz GmbH vorgesehen und in seinen Funktionen daraufhin optimiert.

2 Montage und Installation

2.1 Sicherheits- und Installationshinweise

Dieses Handbuch basiert auf der Geräte-Software SW4.13. Besitzt der verwendete Frequenzumrichter eine andere Version, kann dies zu Unterschieden führen.

Der Frequenzumrichter ist zur ausschließlichen Verwendung an Verdichtern und Vakuumpumpen der Gebr. Becker GmbH vorgesehen und auf diese Anwendung hin optimiert.

Die Frequenzumrichter VAU4/3 sind Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen und werden mit Spannungen betrieben, die bei Berührung zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen können.

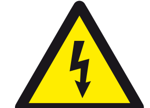
- Installationen und Arbeiten sind nur durch qualifiziertes Elektrofachpersonal und bei <u>spannungsfrei geschaltetem Gerät</u> zulässig. Die Bedienungsanleitung muss diesen Personen stets verfügbar sein und von ihnen konsequent beachtet werden.
- Die örtlichen Vorschriften zur Errichtung von elektrischen Anlagen sowie Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.
- Das Gerät führt auch nach dem netzseitigen Abschalten noch <u>bis zu 5 Minuten gefährliche Spannung</u>. Das Öffnen des Gerätes oder das Abnehmen der Abdeckungen bzw. des Bedienteils ist daher erst 5 Minuten, nachdem das Gerät spannungsfrei geschaltet wurde, zulässig. Vor dem Einschalten der Netzspannung <u>sind alle Abdeckungen wieder anzubringen</u>.
- Auch bei Motorstillstand (z.B. durch Elektroniksperre, blockierten Antrieb oder Ausgangsklemmen- Kurzschluss) können die Netzanschlussklemmen, Motorklemmen und Klemmen für den Bremswiderstand <u>gefährliche Spannung führen</u>. Ein Motorstillstand ist <u>nicht</u> gleichbedeutend mit einer galvanischen Trennung vom Netz.



- **Achtung**, auch Teile der Steuerkarte führen gefährliche Spannung. Die Steuerklemmen sind netzpotentialfrei.
- **Achtung**, unter bestimmten Einstellbedingungen kann der Umrichter nach dem netzseitigen Einschalten automatisch anlaufen.

- Auf den Leiterplatten befinden sich hochempfindliche MOS- Halbleiterbauelemente, die gegen statische Elektrizität besonders empfindlich sind. Vermeiden Sie daher bitte das Berühren von Leiterbahnen oder Bauteilen mit den Händen oder mit metallischen Gegenständen. Lediglich die Schrauben der Klemmleisten dürfen beim Anschließen der Leitungen mit isolierten Schraubendrehern berührt werden.
- Der Frequenzumrichter ist nur für einen festen Anschluss bestimmt und darf nicht ohne wirksame Erdungsverbindung betrieben werden, die den örtlichen Vorschriften für große Ableitströme (> 3,5mA) entsprechen. VDE 0160 schreibt die Verlegung einer zweiten Erdleitung oder einen Erdleitungsquerschnitt von mindestens $10mm^2$ vor.
- Bei Drehstrom- Frequenzumrichtern, sind herkömmliche **FI- Schutzschalter** als alleiniger Schutz nicht geeignet, wenn die örtlichen Vorschriften einen möglichen Gleichstromanteil im Fehlerstrom nicht zulassen. Der Standard- FI- Schutzschalter muss der neuen Bauweise gem. VDE 0664 entsprechen.
- Der Frequenzumrichter VAU4/3 ist bei ordnungsgemäßem Betrieb wartungsfrei. Bei staubhaltiger Luft sind die Kühlflächen regelmäßig mit Druckluft zu reinigen.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de

ACHTUNG! LEBENSGEFAHR!

Das Leistungsteil führt unter Umständen auch nach dem netzseitigen Abschalten noch bis zu 5 Minuten Spannung. Umrichterklemmen, Motorzuleitungen und Motorklemmen können Spannung führen!

Das Berühren offener oder freier Klemmen, Leitungen und Geräteteilen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen!



VORSICHT

- Kinder und die Öffentlichkeit dürfen keinen Zugang und Zugriff zum Gerät haben!
- Das Gerät darf nur für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck verwendet werden. Unbefugte Veränderungen und die Verwendung von Ersatzteilen und Zusatzeinrichtungen, die nicht vom Hersteller des Gerätes verkauft oder empfohlen werden, können Brände, elektrische Schläge und Verletzungen verursachen.
- Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zugriffsfähig auf und geben Sie diese jedem Benutzer!



Der Kühlkörper und alle anderen metallischen Teile können sich auf Temperaturen größer 70°C aufwärmen.

Bei der Montage ist ein ausreichender Abstand zu benachbarten Bauteilen einzuhalten.

Bei Arbeiten an den Komponenten ist eine ausreichende Abkühlzeit vorzusehen.

2.2 Einbau

Der Frequenzumrichter ist integrierter Bestandteil des Gerätes. Ein gesonderter Einbau ist daher nicht erforderlich.

Ein evtl. notwendiger Austausch darf nur durch autorisiertes Fachpersonal erfolgen.

2.3 Abmessungen des VAV4/3

Gerätetyp	L	B	H	Gewicht ca. [kg]
Luftgekühlte Ausführung	240	185	150	5,6
H L B	alle Maße in [mm]			

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


2.4 Verdrahtungsrichtlinien

Der Umrichter wurde, bzgl. der Störeinstrahlung, für den Betrieb in industrieller Umgebung entwickelt. In dieser Umgebung können hohe Werte an elektromagnetischen Störungen auf den Umrichter einwirken. Im allgemeinen gewährleistet eine fachgerechte Installation einen störungsfreien und gefahrlosen Betrieb. Um die Grenzwerte der EMV- Richtlinien einzuhalten, sollten die nachstehenden Hinweise berücksichtigt werden.

1. Stellen Sie sicher, dass alle Geräte über kurze Erdungsleitungen mit großem Querschnitt, die an einem gemeinsamen Erdungspunkt oder einer Erdungsschiene angeschlossen sind, gut geerdet sind. Besonders wichtig ist es, dass jedes an den Frequenzumrichtern angeschlossene Steuergerät (z.B. ein Automatisierungsgerät) über eine kurze Leitung mit großem Querschnitt mit dem selben Erdungspunkt verbunden ist, wie der Umrichter selbst. Es werden flache Leitungen (z.B. Metallbügel) bevorzugt, da sie bei hohen Frequenzen eine geringere Impedanz aufweisen.
2. Soweit möglich sind für Steuerkreise geschirmte Leitungen zu verwenden. Dabei sollte der Schirm am Leitungsende sorgfältig abschließen und es sollte darauf geachtet werden, dass die Adern nicht über lange Strecken ungeschirmt verlaufen.
3. Die Steuerleitungen sind von den Lastleitungen möglichst entfernt zu verlegen, unter Verwendung getrennter Leitungskanäle etc. Bei Leitungskreuzungen soll nach Möglichkeit ein Winkel von 90° hergestellt werden.
4. Stellen Sie sicher, dass die Schütze in der Umgebung entstört sind, entweder durch RC- Beschaltung im Fall von Wechselspannungsschützen oder durch „Freilauf-“ Dioden bei Gleichstromschützen, wobei die Entstörmittel an den Schützspulen anzubringen sind. Varistoren zur Überspannungsbegrenzung sind ebenfalls wirksam. Diese Entstörung ist insbesondere dann wichtig, wenn die Schütze von den Relais im Umrichter gesteuert werden.
5. Darüber hinaus ist unbedingt auf EMV- gerechte Verdrahtung zu achten. (siehe auch Kap. 7 EMV)

Bei der Installation der Umrichter darf unter keinen Umständen gegen die Sicherheitsbestimmungen verstoßen werden!



HINWEIS

Die Steuerleitungen und Netzleitungen müssen getrennt verlegt werden.

Auf keinen Fall dürfen sie in dem selben Schutzrohr/ Installationskanal verlegt werden. Die Testausrüstung für Hochspannungsisolierungen darf nicht für Kabel verwendet werden, die an den Frequenzumrichter angeschlossen sind.

2.5 Elektrischer Anschluss



WARNUNG

DIESE GERÄTE MÜSSEN GEERDET SEIN.

Ein sicherer Betrieb des Gerätes setzt voraus, dass es von qualifiziertem Personal sachgemäß unter Beachtung der in dieser Anleitung aufgeführten Anweisungen montiert und in Betrieb gesetzt wird.

Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. VDE), als auch die den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.

Am Netzeingang kann gefährliche Spannung anliegen, selbst wenn der Umrichter außer Betrieb ist. An diesen Klemmenfeldern immer isolierte Schraubendreher verwenden.

Überzeugen Sie sich, dass die Eingangsspannungsquelle spannungsfrei ist, bevor Sie den Klemmenkastendeckel öffnen.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



Stellen Sie sicher, dass Sie den Frequenzumrichter nur an der passenden Anschlussspannung betreiben. Netzeingangsseitig werden am Frequenzumrichter keine besonderen Absicherungen benötigt, es empfiehlt sich übliche Netzsicherungen (siehe Technische Daten) und ein Hauptschalter /-schütz einzusetzen.

Alle Kabel sind mit geeigneten Verschraubungen in den Frequenzumrichter einzuführen und gegen Zug zu entlasten.

Vor dem Einschalten der Versorgungsspannung müssen alle Abdeckungen wieder angebracht werden!

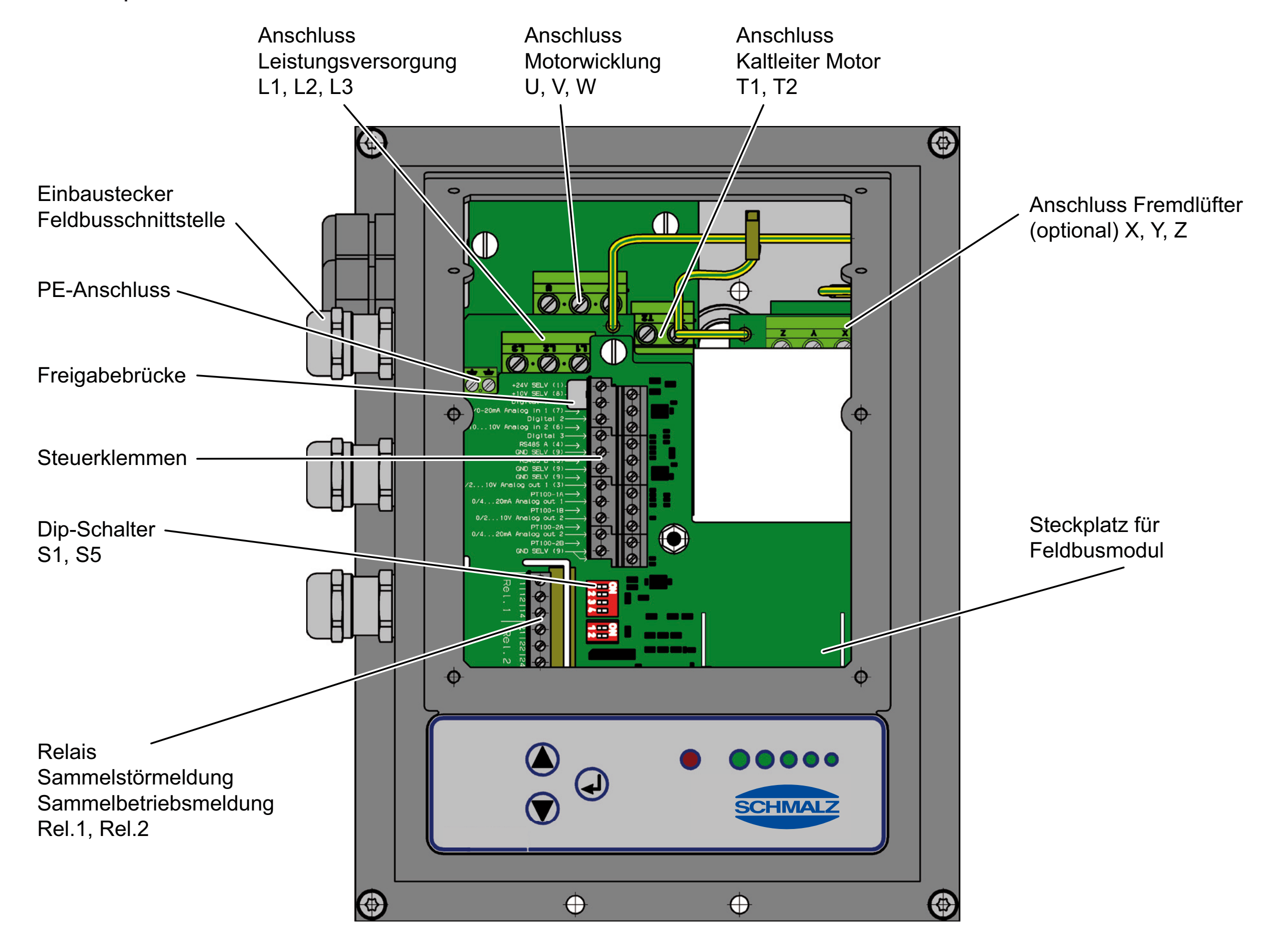
Hinweis: Bei Verwendung bestimmter Aderendhülsen kann der maximale anschließbare Leitungsquerschnitt reduziert sein.

Folgendes ist zu beachten:

1. Sicherstellen, dass die Spannungsquelle die richtige Spannung liefert und für den benötigten Strom ausgelegt ist (siehe Kap. 6.2 technische Daten). Sicherstellen, dass geeignete Leistungsschalter mit dem spezifizierten Nennstrombereich zwischen Spannungsquelle und Umrichter geschaltet sind.
2. Netzspannung direkt an die Netzklemmen L1, L2, L3 und die Erde (PE) anschließen.

2.5.1 Anschlussraum

Nach Öffnung des Klemmenkastendeckels befinden sich im Anschlussraum sämtliche Anschlussklemmen des Frequenzumrichters.



Die Funktion der jeweiligen Anschlüsse wird im Folgenden näher erläutert.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


2.5.2 Netz-Anschluss

Anschlussklemme	Anschluss
L1, L2, L3	Netzzuleitung Phase L1, L2, L3
PE	Netzzuleitung Schutzleiter PE

Max. Aderquerschnitt der Netzzuleitung: 2,5 mm^2

2.5.3 Motor-Anschluss

Anschlussklemme	Anschluss
U, V, W	Anschlusslitzen Motor Wicklung U, V, W

Max. Aderquerschnitt der Anschlusslitzen des Motors: 2,5 mm^2

Die Motorwicklungen müssen bereits im Motor verschaltet sein.

2.5.4 Fremdlüfter (optional)

Im Anschlussraum wird ein Anschluss zum optionalen Anschließen eines dreiphasigen Fremdlüfters zur Verfügung gestellt.

Hinter der Anschlussklemme des Fremdlüfters befinden sich die zugehörigen Sicherungshalter. Hier müssen drei Schmelzsicherungen eingesetzt werden.

Absicherung: 500 mA T (träge)

Anschlussklemme	Anschluss
X	Zuleitung Fremdlüfter Phase L1
Y	Zuleitung Fremdlüfter Phase L2
Z	Zuleitung Fremdlüfter Phase L3

Max. Querschnitt der Anschlussleitung eines Fremdlüfters: 2,5 mm^2

Die Motorwicklungen des Fremdlüfters müssen bereits im Fremdlüfter verschaltet sein.

2.5.5. Steuersignale

Alle Steuerklemmen sind im Klartext bezeichnet.

Die Zahlen in Klammern entsprechen den Klemmennummern des Vorgängermodells VAU4/2 und dienen zur einfacheren Orientierung bei einem Austausch VAU4/2 gegen VAU4/3.

Die Bezeichnung der jeweiligen Anschlussklemme ist auf der Trägerplatine des Klemmenblocks aufgedruckt.

Die Funktionen der einzelnen Ein- und Ausgänge sind im Kap. 3 näher beschrieben.

Max. Anschlussquerschnitt der Signalleitungen: 1,5 mm^2



Anschlussklemmen der unteren Reihe des doppelstöckigen Klemmenblocks:

	Anschlussklemme	Anschluss
	(1) +24V SELV [1]	24V DC Festspannungsausgang
	(2) Digital 1	Digitaleingang 1
	Digital 2	Digitaleingang 2
	Digital 3	Digitaleingang 3
	(9) GND SELV	Signalmasse
	(9) GND SELV	Signalmasse
	(3) 0/2…10V Analog Out 1	Analogausgang 1 Spannungsausgang
	0/4…20mA Analog Out 1	Analogausgang 1 Stromausgang
	0/2…10V Analog Out 2	Analogausgang 2 Spannungsausgang
	0/4…20mA Analog Out 2	Analogausgang 2 Stromausgang
	(9) GND SELV	Signalmasse

[1] SELV: **S**afty **E**xtra **L**ow **V**oltage (sichere Kleinspannung)

Anschlussklemmen der oberen Reihe des doppelstöckigen Klemmenblocks:

	Anschlussklemme	Anschluss
	(8) +10V SELV	10V DC Festspannungsausgang
	(7) 0-10V/0-20mA Analog In 1	Analogeingang 1 Spannung/Strom-umschaltbar 0-10V / 2-10V / 0-20mA / 4-20mA
	(6) –10...+10V Analog In 2	Analogeingang 2,Spannungseingang
	(4) RS485 A	Serielle Schnittstelle RS485 Leitung A
	(5) RS485 B	Serielle Schnittstelle RS485 Leitung B
	(9) GND SELV	Signalmasse
	PT100 - 1A	Temperatureingang 1 Anschluss A (PT100)
	PT100 - 1B	Temperatureingang 1 Anschluss B (PT100)
	PT100 - 2A	Temperatureingang 2 Anschluss A (PT100)
	PT100 - 2B	Temperatureingang 2 Anschluss B (PT100)
	(9) GND SELV	Signalmasse



HINWEIS

Alle Steuer- Spannungen beziehen sich auf ein gemeinsames Bezugspotential (GND). 24V kann von den entsprechenden Klemmen abgenommen werden. Die Summe der Ströme darf 100 mA nicht übersteigen.

2.5.6 Feldbus-Schnittstelle

Der Frequenzumrichter kann wahlweise mit verschiedenen Feldbus-Modulen eingesetzt werden.

Das Modul ist im Anschlussraum des Frequenzumrichters montiert (siehe Abb. in 2.5.1) und intern über einen entsprechenden Kabelsatz an eine 5 polige M12-Rundbuchse verbunden.

Die Pin-Belegung der Buchse richtet sich nach den Anforderungen des spezifischen Feldbusses und kann in dem entsprechenden Datenblatt nachgelesen werden.

Falls erforderlich, ist ein externer Busabschlusswiderstand zu setzen.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



3. Bedienung und Anzeige

3.1 Lokale Bedien- und Anzeigeelemente

Die lokale Bedienung des Gerätes erfolgt über das Bedienfeld gemäß Abbildung.



Über die Taste ▲ kann der aktuelle Sollwert erhöht, über die Taste ▼ vermindert werden.

Mit der Taste ↵ kann eine Störung quittiert werden.

Im Normalbetrieb zeigt die grüne LED-Kette die Größenordnung des aktuell eingestellten Sollwertes an.

Jede Einzel-LED entspricht dabei ca. 20 % des maximal einstellbaren Wertebereiches.

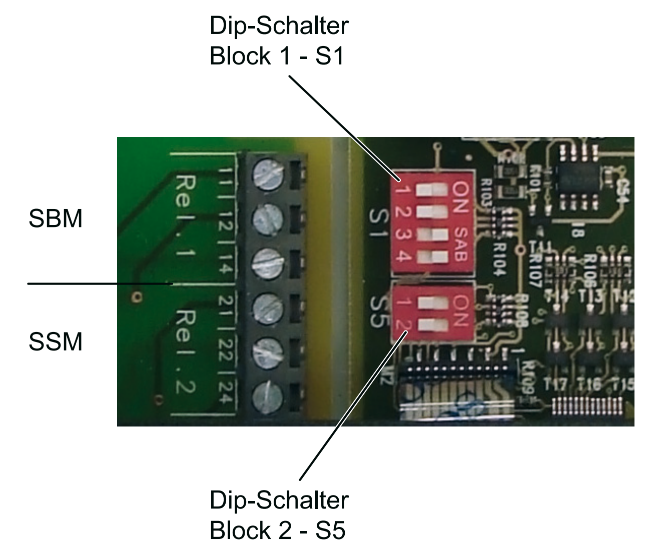
Beispiel: Wird der Frequenzumrichter an einem Gerät verwendet, welches in einem Drehzahlbereich von 0 bis 6000 min^{-1} betrieben werden kann, entspricht die erste LED einem Drehzahlbereich von 0 bis 1200 min^{-1}, die zweite einem Bereich von 1200 bis 2400 min^{-1} usw.

Liegt ein Fehler vor, zeigt die grüne LED-Kette in Kombination mit der dauerhaft rot leuchtenden LED den zugehörigen Fehlercode an (siehe Kap. 5).

Erfolgt die Ansteuerung über die RS485/Feldbuschschnittstelle (DIP 2 ON), wird unmittelbar nach Einschalten des Gerätes die USS/SAS-Adresse digital codiert über die grüne LED-Kette angezeigt.

Zusätzlich kann die USS/SAS-Adresse bei Ansteuerung über die RS485-Schnittstelle sowie die Feldbus-Adresse bei Verwendung eines Feldbusmodules eingestellt werden. Siehe hierzu die entsprechenden Kapitel 3.5 und Kapitel 3.6.

Über die direkten Bedienelemente hinaus können anwendungsspezifische Einstellungen anhand der DIP-Schalter vorgenommen werden.



DIP-Schalter-Block 1 mit 4 Schaltern

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



Mittels dieser DIP-Schalter lassen sich verschiedene Einstellungen bzgl. der allgemeinen Betriebsart einstellen.

	Zustand	Funktion
DIP-Schalter 1		Umschaltung Drehzahlstellbetrieb/Regelbetrieb
	OFF	Drehzahlstellbetrieb
	ON	Regelbetrieb
DIP-Schalter 2		Umschaltung auf Steuerung über RS485-/Feldbus-schnittstelle
	OFF	Keine Ansteuerung über RS485-/Feldbusschnittstelle
	ON	Ansteuerung über RS485-/Feldbusschnittstelle
DIP-Schalter 3		Umschaltung auf analoge Ansteuerung
	OFF	Keine analoge Ansteuerung
	ON	Analoge Ansteuerung
DIP-Schalter 4		Umschaltung Druck-/Vakuumbetrieb
	OFF	Druckbetrieb
	ON	Vakuumbetrieb

DIP-Schalter-Block 2 mit 2 Schaltern

Mittels dieser DIP-Schalter lässt sich die Nutzung des Analogeingangs 1 als Spannungs- oder Stromeingang einstellen.

DIP-Schalter 1	DIP-Schalter 2	Analogeingang 1
OFF	OFF	0 – 10V
OFF	ON	0 – 20mA
ON	OFF	2 – 10V
ON	ON	4 – 20mA

3.2 Digitale Schnittstelle

3.2.1 Digitale Eingänge

Digitaleingang 1

Funktion	Beschreibung
Start/Stop	Bei 0V befindet sich das Gerät im Stillstand bzw. wird über die Tieflauframpe in den Stillstand gefahren. Bei 24V wird das Gerät freigegeben und fährt den vorgegebenen Sollwert an.

Digitaleingang 2 und 3 (keine Funktion)

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


3.3 Analoge Schnittstellen

3.3.1 Analoge Eingänge

Analogeingang 1 (Standardeinstellung 0-10V)

Der Analogeingang 1 ist sowohl als Strom- als auch als Spannungseingang nutzbar und ist skalierbar in den Grenzen 0 – 10V / 2 – 10V / 0 – 20mA / 4 – 20mA.

Umstellung und Skalierung erfolgt über die DIP-Schalter-Einstellung (siehe Kapitel 3.1).

Funktion	Beschreibung
Sollwertquelle	Das Signal am Analogeingang wird als Sollwert zum Betrieb des Gerätes benutzt.
Istwertquelle	Das Signal am Analogeingang wird als Istwert (Sensormeßwert) für die Prozessregelung benutzt.
Messwertquelle	Das Signal hat weiter keine Funktion und wird lediglich in dem entsprechenden Diagnoseparameter zur Verfügung gestellt.

Analogeingang 2

Der Analogeingang 2 ist als Spannungseingang nutzbar in den Grenzen –10V / +10V.

Funktion: Wie Analogeingang 1

3.3.2 Analoge Ausgänge

Analogausgang 1 (keine Funktion)

Analogausgang 2 (keine Funktion)

3.3.3 Temperatureingänge für Thermoelemente vom Typ PT100

An den Temperatureingängen werden Thermoelemente vom Typ PT100 in Zweileiterausführung angschlossen (jeweils Eingang A, Eingang B), welche zu Überwachungszwecken genutzt werden können.

Der gemessene Temperaturwert kann zur Grenzwertüberwachung benutzt werden.

3.4 Potententialfreie Kontakte

Relais (Rel.1 - SBM); (Rel.2 - SSM)

Das Relais ist als Wechsler ausgeführt, so dass sowohl ein normal geöffneter als auch ein normal geschlossener Kontakt genutzt werden kann.

Funktion	Beschreibung
SSM	Sammelstörmeldung Das Gerät befindet sich im Störungszustand.
SBM	Sammelbetriebsmeldung Das Gerät dreht mit einer Drehzahl > 0

3.5 Serielle RS485-Schnittstelle

Die RS485-Schnittstelle ist gemäß EIA RS485 in Zweidrahtausführung ausgeführt (Datenleitungen A und B) und ermöglicht die Kommunikation mit dem Frequenzumrichter.

Es sind zwei verschiedene Protokolle implementiert (USS-Protokoll gemäß Standard und SAS-Protokoll zur Kompatibilität mit dem Vorgängermodell VAU4/2). Die jeweilige Protokollart wird automatisch erkannt.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


Die Schnittstelle ist netzwerkfähig gemäß o.g. Standard in einem Netz bis zu 31 Teilnehmern.

Die Übertragungsrate sowie die Teilnehmeradresse sind über entsprechende Parameter einstellbar.

Die aktuell eingestellte Teilnehmeradresse wird unmittelbar nach dem Einschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters digital codiert über die grüne LED-Kette im Anzeigefeld angezeigt und kann ohne Hilsmittel wie folgt eingestellt werden:

DIP-Schalter 2 auf Busbetrieb stellen (es darf kein Feldbusmodul gesteckt sein)
Gerät einschalten
Das Gerät blinkt mit der aktuell eingestellten Teilnehmeradresse
Taste ok drücken
Die rote LED blinkt
Die Teilnehmeradresse über die Pfeil-Tasten ▲ und ▼ einstellen.
Mit ↵ wird die Einstellung übernommen.

Die Parametrierung sowie das Abrufen von Diagnosewerten ist in jeder Betriebsart möglich. Zur Ansteuerung des Frequenzumrichters über die RS485-Schnittstelle müssen Hauptsollwertquelle und/oder Start/Stop-Quelle mit RS485 eingestellt werden bzw. der DIP-Schalter 2 entsprechend Kap. 3 gesetzt werden.

3.6 Feldbus-Schnittstelle

Für die Nutzung der Feldbus-Schnittstelle muss ein entsprechendes zusätzliches Modul im Anschlussraum des Frequenzumrichters gesteckt werden (siehe Kap. 2). Dann kann über die Feldbus-Schnittstelle ebenfalls die Ansteuerung, Parametrierung und Diagnose vorgenommen werden.

Die einzelnen Funktionen sind den Dokumentationen der jeweiligen Feldbus-Module zu entnehmen.

4. Inbetriebnahme

Allgemeines

Wird die Spannungsversorgung an den Umrichter angelegt, so ist dieser nach einigen Augenblicken betriebsbereit.

Der Umrichter ist nicht mit einem Netz-Hauptschalter ausgestattet und steht somit, wenn er an Netzspannung angeschlossen ist, immer unter Spannung.

4.1 Grundeinstellungen

Der von Schmalz gelieferte Frequenzumrichter VAU4/3 ist immer mit einer Grundeinstellung parametriert, welche zu dem Gerätetyp passt, auf dem der Frequenzumrichter montiert oder für die Montage vorgesehen ist.

Dieses beinhaltet vor allem sämtliche Reglereinstellungen und Regelkennlinien, Temperatur-, Drehzahl- und andere Grenzwerte sowie die grundsätzliche elektrische Abstimmung zwischen Frequenzumrichter und Motor.

Daher ist es unbedingt erforderlich, den Frequenzumrichter nur an dem Gerätetyp zu betrieben, für den er ausgeliefert wurde. Andernfalls wenden Sie sich bitte an qualifiziertes Servicepersonal.

Sofern anwenderseitig gewünscht, sind auch anwendungsspezifische Parameter bereits voreingestellt, so dass das Gerät unmittelbar in Betrieb genommen werden kann.

Grundsätzlich müssen, um ein frequenzgeregeltes Gerät betreiben zu können, auf der Anwenderseite Einstellungen vorab vorgenommen worden sein, wie sie in den folgenden Kapiteln beschrieben werden.

4.2 Betriebsart Druck/Vakuum

Für das korrekte Verhalten des Gerätes in der Anwendung muss entsprechend eingestellt werden, ob das Gerät im Druck- oder im Vakuumbetrieb betrieben wird.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


Manche Gerätetypen lassen sich nur als Druck- oder Vakuumgerät betreiben, bei anderen hängt die Anwendung vom gewählten Auslassstutzen des Gerätes ab.

In beiden Fällen, muss sichergestellt werden, dass die eingestellte Betriebsart mit der tatsächlichen Anwendung übereinstimmt, um Schäden am Gerät zu vermeiden.

Die Betriebsart kann in Abhängigkeit der Prioritätenregelung für das Gerät über die DIP-Schalter erfolgen (Standard) oder über eine entsprechende Parametrierung.

4.3 Betriebsart (Regelung)

Die Betriebsart bestimmt ganz wesentlich das Verhalten des Gerätes in der Anwendung.

Ist von Anwenderseite nichts anderes vorgegeben, wird das Gerät in der Betriebsart Drehzahlstellbetrieb voreingestellt.

Eine Umstellung kann je nach Prioritätenregelung über die DIP-Schalter oder über eine entsprechende Parametrierung vorgenommen werden.

Wird über den DIP-Schalter auf die Betriebsart Regelung umgeschaltet, ist je nach Gerätetyp die sensorlose Regelung (Seitenkanalverdichter und -vakuumpumpen) oder die Prozessregelung (Drehschiebervakuumpumpen und –verdichter) vorgewählt.

4.3.1 Drehzahlstellbetrieb

Im Drehzahlstellbetrieb wird als Sollwert unmittelbar die Drehzahl vorgegeben, mit der das Gerät betrieben werden soll. Das Gerät fährt diese Drehzahl an und behält diese Drehzahl auch bei Änderungen des Arbeitspunktes der Anwendung bei.

4.3.2 Sensorlose Regelung

Mit der sensorlosen Regelung ist die direkte Regelung einer Prozessgröße, z.B. Druck oder Vakuum, möglich, ohne dass diese mittels eines Sensors gemessen werden muss.

Der Frequenzumrichter ist in der Lage, die Prozessgröße aus internen Größen zu berechnen und entsprechend dem Vorgabewert nachzuregeln.

Die notwendigen Kennfeldparameter sind entsprechend dem verwendeten Gerätetyp bei Auslieferung bereits eingestellt.

Bei der Druck- bzw. Vakuumregelung kann die (relative) Druckdifferenz unmittelbar vorgegeben werden, und zwar für Druck- und Vakuumbetrieb jeweils als positiver Wert.

4.3.3 Prozessregelung (sensorgeführt)

Für die Prozessregelung ist ein entsprechender Sensor notwendig, welcher an einem der analogen Eingänge angeschlossen werden muss. Andererseits kann der Messwert der Prozessgröße auch über die serielle RS485- oder die Feldbusbusschnittstelle übermittelt werden. Hierfür ist dann eine entsprechende Istwertquelle zu definieren.

Welcher physikalischen Art die Prozessgröße ist, hängt lediglich von der Art des verwendeten Sensors ab.

Die Vorgabe des Sollwertes erfolgt als prozentuale Angabe bezogen auf den maximalen Messwert des verwendeten Sensors.

Entsprechend dem Vorgabewert wird die Drehzahl der Vakuumpumpe/ des Verdichters automatisch nachgeregelt.

Bei Verwendung des Prozessreglers muss u.U. eine Anpassung der Reglerparameter an das Verhalten der Regelstrecke erfolgen, sofern das Regelverhalten mit den voreingestellten Werten nicht zufriedenstellend ist. Der Prozessregler steht als PID-Regler oder I-Regler zur Verfügung.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


4.4 Sollwertquelle

Der Sollwert für die Drehzahl, die sensorlose Regelung oder die Prozessregelung kann auf verschiedenen Wegen eingestellt werden, z.B. über die Tasten des lokalen Bedienfeldes, die analogen Eingänge oder die RS485- oder Feldbusschnittstelle.

Ist von Anwenderseite nichts anderes vorgegeben, werden als Hauptsollwertquelle die Tasten des lokalen Bedienfeldes eingestellt.

Bei entsprechender Konfiguration eines digitalen Eingangs kann während des Betriebes des Gerätes auf eine andere Sollwertquelle (Ausweich-Sollwert-Quelle) umgeschaltet werden.

4.5 Start-/Stop-Quelle

Die Freigabe des Gerätes zum Start des Hochlaufes und zum Stillsetzen kann ebenfalls auf verschiedenen Wegen (einer der digitalen Eingänge, RS485- oder Feldbusschnittstelle) erfolgen.

Bei entsprechender Konfiguration eines digitalen Eingangs kann während des Betriebes des Gerätes auf eine andere Start-Stop-Quelle (Ausweich-Start-Stop-Quelle) umgeschaltet werden.

5 Störungen

Jede Störung führt zu einer Abschaltung des Frequenzumrichters und damit des gesamten Gerätes.

Es bestehen folgende Möglichkeiten, eine Störung zurückzusetzen (zu quittieren):

1. durch Aus- und wieder Einschalten der Spannungsversorgung,
2. durch einen entsprechend programmierten digitalen Eingang
3. durch eine Quittierung über die RS485-Schnittstelle oder das Feldbusmodul
4. durch Betätigung der Taste ↵

5.1 Lokale Anzeige von Störungen

In Verbindung mit der roten Störmelde-LED im Bedienfeld des Frequenzumrichters zeigt die Kombination der grünen LEDs den Fehlercode des aktuell anliegenden Fehlers.

Die folgende Tabelle beschreibt die möglichen Störmeldungen und ihre Ursachen.

Tabelle der möglichen Störmeldungen

Anzeige	Störung	Ursache → Abhilfe
● ○○○○●	Kurzschluss	Schnell ansteigender Strom in der Leistungsendsufe durch Kurzschluss oder plötzliche Blockierung im Betrieb Gerät auf Leichtgängigkeit prüfen, Motorwicklungen prüfen, Verbindungsleitungen Motor-Frequenzumrichter prüfen, Frequenzumrichter tauschen
● ○○○●○	Überspannung Zwischenkreis	Zu hohe Netzeingangsspannung oder generatorischer Betrieb-Netzspannung prüfen. Anwendung auf generatorische Bremsung prüfen
● ○○○●●	Unterspannung Zwischenkreis	Zu niedrige Netzeingangsspannung Netzspannung prüfen, ggf. Ausfall einzelner Netzphasen prüfen
● ○○●○○	Übertemperatur Motor	Motorkaltleiter hat angesprochen Belüftung des gesamten Gerätes (Einbauraum) prüfen, Funktion des Motor-/Fremdlüfters prüfen, Drehrichtung des Fremdlüfters prüfen, Leichtgängigkeit des Gerätes prüfen

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



Anzeige	Störung	Ursache → Abhilfe
🔴 ⚪⚪🟢⚪🟢	Netzunterbechung	(vorübergehende) Unterbrechung der Netzeingangsspannung Netzspannung prüfen, auch auf kurzzeitige Einbrüche, z.B. beim Schalten anderer größerer Verbraucher im Netz
🔴 ⚪⚪🟢🟢⚪	Offset Stromsensor	Interne Stromsensoren ohne Funktion oder fehlerhaft kalibriert- Frequenzumrichter tauschen
🔴 ⚪⚪🟢🟢🟢	Übertemperatur Leistungsendstufe	Leistungsendstufe im Frequenzumrichter zu warm Belüftung des gesamten Gerätes (Einbauraum) prüfen, Funktion des Motor-/Fremdlüfters prüfen, Drehrichtung des Fremdlüfters prüfen, Leichtgängigkeit des Gerätes prüfen
🔴 ⚪🟢⚪⚪⚪	Überstrom	Strom überschreitet dauerhaft den maximal zulässigen Motorstrom Parametrierung des Frequenzumrichters prüfen
🔴 ⚪🟢⚪⚪🟢	Innentemperatur zu hoch	Gehäuseinnentemperatur des Frequenzumrichters zu hoch Belüftung des gesamten Gerätes (Einbauraum) prüfen, Funktion des Motor-/Fremdlüfters prüfen, Drehrichtung des Fremdlüfters prüfen, Leichtgängigkeit des Gerätes prüfen
🔴 ⚪🟢⚪🟢⚪	Laderelais defekt	Internes Laderelais des Frequenzumrichters defekt Frequenzumrichter tauschen
🔴 ⚪🟢⚪🟢🟢	I^2*t-Begrenzung	Max. kurzzeitig zulässiger Überstrom überschritten Belastung reduzieren
🔴 ⚪🟢🟢⚪⚪	Erdschluss	Erdschluss im Frequenzumrichter oder Motor Motor auf Erdschluß prüfen, ggf. Motor oder Frequenzumrichter tauschen
🔴 ⚪🟢🟢⚪🟢	Feldbus-Timeout	Die eingestellte max. zulässige Timeout-Zeit zwischen zwei Telegrammen auf dem Feldbus ist überschritten Feldbusanschlüsse prüfen, Feldbus-Master prüfen
🔴 ⚪🟢🟢🟢⚪	IO-Controller defekt	Interner Controller des Frequenzumrichters defekt Frequenzumrichter tauschen
🔴 ⚪🟢🟢🟢🟢	RS485-Timeout	Die eingestellte max. zulässige Timeout-Zeit zwischen zwei Telegrammen auf der RS485-Schnittstelle ist überschritten RS485-Anschlüsse prüfen, RS485-Master prüfen
🔴 🟢⚪⚪⚪⚪	Alarm 1 oder 2 oder 3	An einem der entsprechend konfigurierten Digitaleingänge wird einer der Alarme ausgelöst Abhilfe anwendungsspezifisch
🔴 🟢⚪⚪⚪🟢	Alarm 1	An dem entsprechend konfigurierten Digitaleingang wird der Alarm 1 ausgelöst Abhilfe anwendungsspezifisch
🔴 🟢⚪⚪🟢⚪	Alarm 2	An dem entsprechend konfigurierten Digitaleingang wird der Alarm 2 ausgelöst Abhilfe anwendungsspezifisch
🔴 🟢⚪⚪🟢🟢	Alarm 3	An dem entsprechend konfigurierten Digitaleingang wird der Alarm 3 ausgelöst Abhilfe anwendungsspezifisch

5.2 Weitere Informationen zu Störungen

Weiterhin existiert zu jeder Fehlerart ein Fehlerzähler, welcher bei jedem Auftreten des entsprechenden Fehlers hochgezählt wird und somit eine Fehlerbeobachtung über die Zeit ermöglicht.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


6 Technische Daten

6.1 Zulassungen

6.1.1 Europäische EMV- Richtlinie



Wenn der Frequenzumrichter VAU4/3 entsprechend den Empfehlungen dieser Bedienungsanleitung installiert und betrieben wird, erfüllt er alle Anforderungen der EMV- Richtlinie, entsprechend der EMV- Produkt- Norm für motorbetriebene Systeme EN 61800-3.

6.1.2 UR- Zulassung

(Einsatz in Nord- Amerika)



"Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 380…480Volts (three phase)" and "when protected by J class fuses." as indicated."

Geeignet für den Einsatz am Netz mit einem max. Kurzschlussstrom von 5000A (symmetrisch), 380...480V (dreiphasig) und bei Schutz über eine „J Klassen Sicherung.

Der Frequenzumrichter VAU4/3 beinhaltet einen Motor-Überlastschutz. Weitere technische Details finden Sie im folgenden Kapitel.

6.2 Allgemeine Technische Daten

		VAU4/3
Motornennleistung	[kW]	4,0
Netzspannung		3 AC 400 - 480V, ±10%, 47...63 Hz
Typ. Eingangsstrom	[A]	13,0
Empf. Netzsicherung	träge	16 A
Ausgangsspannung		3 AC 0V - Netzspannung
Ausgangsdauerstrom	[A]	9,5
Ausgangsfrequenz	[Hz]	0 - 400
Ausgangsspannung Fremdlüfterversorgung	[V]	3 AC Netzspannung
Absicherung Fremdlüfterversorgung (optional)	träge	500 mA (T)
Max. Einschalthäufigkeit pro Stunde		12
Digitale Eingänge Signal-Pegel High-Zustand Signal-Pegel Low-Zustand		 12V – 30V 0V – 5V
Analoge Eingänge Wandlungsgenauigkeit		 10 Bit
Analoge Ausgänge max. Strombelastbarkeit als Stromausgang max. Bürde als Stromausgang		 10 mA 1 kOhm
24VDC Festspannungsausgang max. Strombelastbarkeit		 70 mA

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


		VAU4/3
10VDC Festspannungsausgang max. Strombelastbarkeit		30 mA
Potentialfreie Kontakte max. Belastbarkeit		230V/2A
Lüftungsart		luftgekühlt über Motorlüfter
Umgebungstemperatur Betrieb	°C	0 – 50
Lagerungstemperatur	°C	-20 - 70
Max. Luftfeuchtigkeit		90% ohne Kondensation
Max. Aufstellhöhe		Bis 1000m über NN ohne Reduzierung der Leistung
Gewicht	[kg]	5,6
Schutzart		IP55
Max. Querschnitt Spannungsversorgung	mm^2	2,5
Max. Querschnitt Steuerleitungen	mm^2	1,5
Max. Anschlussquerschnitt Fremdlüfter	mm^2	2,5
Klemmbereich Leistungskabel:	mm	7,0 ... 13 mm, Schlüsselweite 25
Klemmbereich Steuerleitungen:	mm	4,5 ... 9,0 mm, Schlüsselweite 20

7 EMV Grenzwertklassen

Störaussendung	
EN 61800-3	erste Umgebung
Störfestigkeit	
EN 61800-3	zweite Umgebung

8 Wartungs- und Service-Hinweise

VAU4/3 Frequenzumrichter sind bei ordnungsgemäßem Betrieb wartungsfrei.

Wird der Frequenzumrichter in staubhaltiger Luft betrieben, sind die Kühlflächen regelmäßig mit Druckluft zu reinigen. Bei evtl. eingesetzten Lufteintrittsfiltern im Schaltschrank sind auch diese regelmäßig zu reinigen oder auszutauschen.

Im Reparaturfall ist das Gerät an den Hersteller einzusenden:

Wird ein Frequenzumrichter zur Reparatur eingeschickt, kann keine Gewähr für eventuelle Anbauteile, wie z.B. Netzkabel, Potentiometer, externe Anzeigen etc. übernommen werden!

Bitte entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Frequenzumrichter.

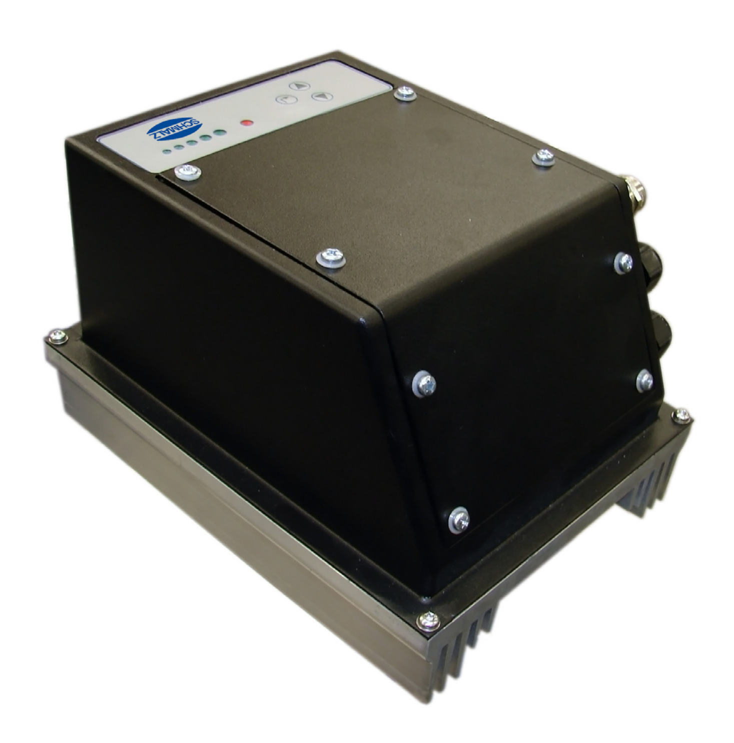
J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de





Operating instructions

Frequency converter VAU4/3



28100241101 01/08

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de




Safety and application information for propulsion converters

(acc.: Low voltage directive 2006/95/EG)

1. General

During operation, propulsion converters can have – depending on their type of protection – electrically charged, uncovered, possibly even moving or rotating parts, as well as hot surfaces.

There is a risk of serious injury for persons or material damage if the required covers are removed unauthorised, improper usage or with erroneous installation or operation.

Further information can be found in these instructions.

All tasks for transport, installation and commissioning as well as for servicing should be carried out by **qualified technicians** (IEC 364 or CENELEC HD 384 or DIN VDE 0100 and IEC 664 or DIN VDE 0110 and national accident prevention regulations).

Qualified technicians in the sense of these basic safety guidelines are persons that are familiar with the set up, assembly, commissioning and operation of the product and have the appropriate qualifications for their tasks.

2. Specified normal operation

Propulsion converters are components that are intended for installation into electrical systems or machines.

When being installed into machines, the commissioning of the propulsion converters (i.e. the staring of the specified normal operation) is not permitted until it has been determined that the machine complies with the stipulations of the EC regulation 89/392/EEG (Machinery directive); EN 60204 must be observed.

The commissioning (i.e. the start of specified normal operation) is only permitted when the EMC directive (89/336/EEG) is observed.

The propulsion converters comply with the Low voltage directive 2006/95/EG. The harmonized standards of the series prEN 50178/DIN VDE 0160 in connection with EN 60439-1/DIN VDE 0660 Part 500 and EN 60146/DIN VDE 0558 are applied for the propulsion converters.

The technical data as well as the specifications on the technical connection conditions can be found on the specification plate and in this manual and must be observed.

3. Transport, storage

The instructions on transport, storage and proper handling must be observed.

4. Set up

The setting up and the cooling of the devices needs to be done according to the directives of the corresponding documentation.

The propulsion converters need to be protected from inappropriate conditions. In particular components may not be bent and/or insulation dimensions may not be changed during transport and handling. The touching of electronic components and contacts must be avoided.

Propulsion converters contain electrostatically-endangered components that can be easily damaged by improper handling. Electrical components may not be damaged mechanically or destroyed (possibility of health hazards!).

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


5. Electrical connection

When working on propulsion converters that are electrically charged, the valid national accident prevention regulations must be observed.

The electrical installation is to be carried out according to the pertinent regulations (e.g. cable cross-sections, fuses, earth lines). Any information that exceeds that is included in these instructions.

Information on EMC-compliant installation – such as insulation, earthing, arrangement of filters and the laying of lines – can be found in the documentation for the propulsion converters. These instructions must also always be observed with CE-marked propulsion converters. Complying with the limits required by the EMC regulations lies in the responsibility of the manufacturer of the system or machine.

6. Operation

Systems into which the propulsion converters are installed may if necessary be equipped with additional monitoring and protective devices according to the valid safety regulations, i.e. laws for technical tools and appliances, accident preventions regulations, and so forth. Changes to the propulsion converters by the operating software are permitted.

After propulsion converters are disconnected from the supply voltage, electrically charged parts and line connections may not be touched immediately because of charged capacitors. Observe the appropriate signs on the propulsion converters concerning this.

During operation all covers need to be kept closed.

7. Maintenance and service

Observe the manufacturer‘s documentation.

These safety instruction must be retained.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


Table of contents

1 GENERAL **6**

2 ASSEMBLY AND INSTALLATION **6**

2.1 Safety and installation instructions 6
2.2 Installation 7
2.3 Dimensions 7
2.4 Wiring regulations 8
2.5 Electrical connection 8
2.5.1 Connection room 9
2.5.2 Mains connection (PE, L1, L2, L3) 10
2.5.3 Motor connection (U, V, W) 10
2.5.4 External ventilator (optional) 10
2.5.5 Control signals 10
2.5.6 Field bus interface 11

3 OPERATION AND DISPLAYS **12**

3.1 Local operation and display elements 12
3.2 Digital interface 13
3.2.1 Digital inputs 13
3.3 Analogue interfaces 14
3.3.1 Analogue inputs 14
3.3.2 Analogue outputs 14
3.3.3 Temperature inputs (PT100) 14
3.4 Potential-free contacts 14
3.5 Serial RS485 interface 14
3.6 Field bus interface 15

4 COMMISSIONING **15**

4.1 Basic settings 15
4.2 Application-specific settings 15
4.3 Operation mode (regulation) 16
4.3.1 Speed set operation 16
4.3.2 Sensorless regulation 16
4.3.3 Process control 16
4.4 Nominal value source 17
4.5 Start/Stop source 17

5 MALFUNCTIONS **17**

5.1 Local indication of malfunctions 17
5.2 Further information on malfunctions 18

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



6 TECHNICAL SPECIFICATIONS 19

6.1 Certifications 19
6.1.1 European EMC guidelines 19
6.1.2 UR certification 19
6.2 General technical specifications 19

7 EMC LIMIT VALUE CLASSES 20

8 MAINTENANCE AND SERVICE NOTES 20

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



1 General

The VAU4/3 frequency converter is intended only be used for the operation of vacuum pumps made by J.Schmalz GmbH. Its functions have been optimised for that.

2 Assembly and installation

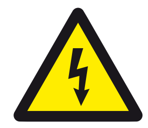
2.1 Safety and installation instructions

This manual is based on the device software SW4.13. If the frequency converter that is used has a different version, then there may be differences.

The frequency converter is intended exclusively for use on compressors and vacuum pumps made by J.Schmalz GmbH. It has been optimised for this application.

The VAU4/3 frequency converters are components for use in industrial high-voltage systems and are operated with voltages that can cause serious injuries or even death if touched.

- Installations and maintenance may be done by qualified electricians only and when the device is free of voltage. The operating instructions have to be available for these persons at all times and be dutifully observed by them.
- The local regulations on installing electrical systems as well as the accident prevention regulations must be observed.
- The device is charged with dangerous voltage for up to 5 minutes after being switched off. Opening the device or the removal of covers or the operating part is therefore not permitted for 5 minutes after the voltage for the device has been switched off. Before switching on the power supply voltage all covers need to be reattached.
- Even if the motor is at a standstill (for instance because of electronic blockage, blocked drive or output terminal short circuit) the power cable terminals, motor terminals and terminals for the brake resistance may still carry dangerous voltages. A motor standstill does not mean that there is a galvanic separation from the network.

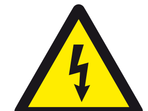


- **Attention**, even parts of the controller card are charged with dangerous voltage. The control terminals are potential-free of the network.
- **Attention**, under certain setting conditions the converter can start up automatically when switched on on the network side.

- There are highly sensitive MOS semiconductor devices on the circuit boards that are especially sensitive for static electricity. Therefore, please avoid touching the circuit boards or components with your hands or with metallic objects. Only the screws of the terminal strips may be touched by insulated screwdrivers when wires are connected.
- The frequency converter is intended for a firm connection and may not be operated without an effective earth connection that complies with the local regulations for high leakage currents (> 3.5 mA). VDE 0160 prescribes the laying of a second earth line or an earth cross-section of at least 10 mm^2.
- On rotary-current frequency converters conventional **FI circuit breakers** are not suited as the sole protection if the local regulations do not permit a possible DC component in the residual current. The standard FI circuit breaker has to comply with the new design acc. VDE 0664.
- The VAU4/3 frequency converter does not need any maintenance is operated as intended. If the air is dusty the cooling surfaces should be cleaned regularly with compressed air.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de





ATTENTION! DANGER TO LIFE!

The power pack may still be charged with voltage for up to 5 minutes after being switched off from the mains. Converter terminals, motor feeder lines and motor terminals can carry voltage.

Touching open or exposed terminals, lines and device parts can cause serious injuries and even death!



CAUTION

- Children and the general public may not have access to or contact with the device.

- The device may be used only as intended by the manufacturer. Unauthorised modifications and the use of spare parts and auxiliaries that are not sold or recommended by the manufacturer of the device can cause fires, electrical shocks and injuries.

- Store these operating instructions where they are easily accessible and place them in every users hands.



The heat sink and other metallic parts can heat up to temperaturesof more than 70 °C.

Keep sufficient space to neighbouringcomponents.

When working on the components allow forsufficient cooling time.

2.2 Installation

The frequency converter is an integral component of the device. A separate installation is therefore not necessary.

Any necessary replacements may be done by authorised technicians only.

2.3 Dimensions of the VAU4/3

Device type	L	W	H	Weight approx. [kg]
Air-cooled model	240	185	150	5.6
	all dimensions in [mm]			

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



2.4 Wiring regulations

The converter has been designed for industrial environments in regards to interference radiation. In these environments high values of electromagnetic interference can affect the converter. Generally a proper installation guarantees an interference-free and riskless operation. To keep within the limits of the EMC directives, the following notes should be observed.

1. Make sure that all devices are well earthed by short earth lines with greater cross-sections that are connected at a common earthing point or earthing rail. It is especially important that each control device connected to the frequency converters (e.g. an automation device) is connected to the same earthing point as the converter itself by short lines with greater cross-sections. Flat lines (e.g. metal brackets) are preferred, because they feature a lesser impedance at high frequencies.
2. As far as possible shielded lines should be used for the control circuits. The shield should be neatly ended at the line‘s end and it should be taken care that the wires do not run unshielded for longer lenghts.
3. The pilot wires should be lain as far away as possible from the power lines, using separate cable ducts for example. If lines cross, they should do so at an angle of 90° if possible.
4. Make sure that the gates in the surroundings are interference-suppressed, either by an RC circuit in case of AC voltage relays or by free-wheeling diodes in case of DC voltage relays, whereby the interference-suppression unit needs to be attached to the safety coils. Varistors for limiting overvoltages are also effective. This suppression shielding is important in particular when the gate is controlled by the relays in the converter.
5. Furthermore ensure a wiring that is EMC-compliant (see also chapter 8 EMC).

When installing the converter, the safety regulations may not be violated under any circumstances!



NOTE

The pilot wires and the power lines need to be laid out separately.

Under no circumstances should they by lain in the same conduit/installation duct. The test equipment for high-voltage insulations may not be used for cables that are connected to the frequency converters.

2.5 Electrical connection



WARNING

THESE DEVICES HAVE TO BE EARTHED.

A reliable operation of the device requires that it is properly mounted and put in operation by qualified personnel observing the instructions of this manual.

In particular the general and the regional assembly and safety regulations for working on high-voltage systems (e.g. VDE) as well as the respective regulations on the proper application of tools and the use of personal safety equipment must be observed.

There may be dangerously high voltage at the power input even when the converter is not in operation. Always use an insulated screwdriver when working at these terminal panels.

Make sure that the input voltage source is de-energised before you open the terminal box cover.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


Ensure that the frequency converter is operated only at the matching connection voltage. At the power input side no special fuses are needed at the frequency converter; it is recommended to use the usual network fuses (see Technical specifications) and a mains switch/gate.

All cables need to be inserted with appropriate screw connections into the frequency converter and be relieved against tension.

Before switching on the supply voltage all covers need to be reattached.

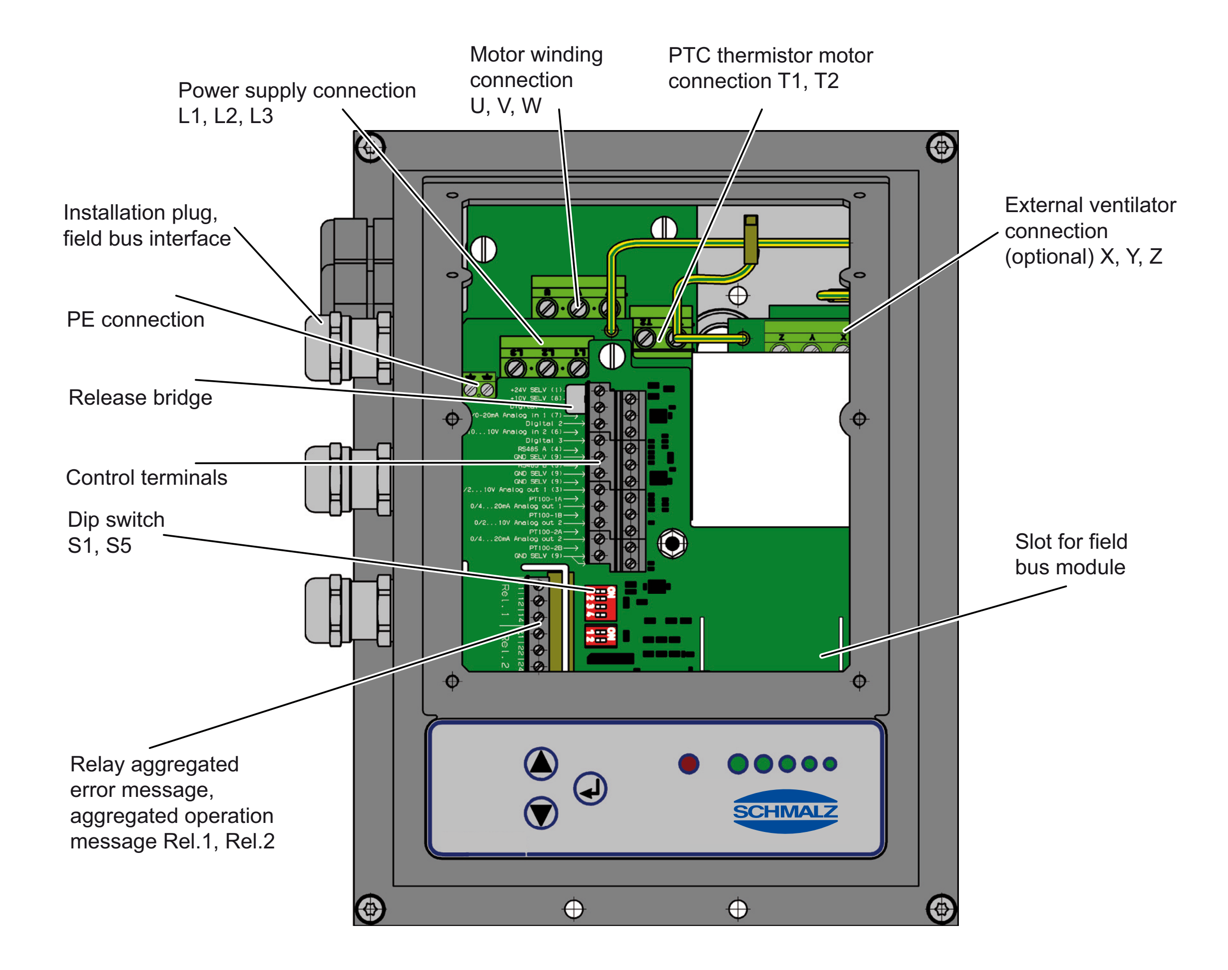
Note: When using certain wire end ferrules the maximum connected wire cross-section may be reduced.

The following needs to be observed:

1. Make sure that the power source supplies the correct voltage and is constructed for the necessary current (see chapter 6.2 Technical specifications). Make sure that suitable power switches are installed with the specified nominal power range between power source and converter.
2. Connect mains voltage directly to the mains terminals L1, L2, L3 and the earth (PE).

2.5.1 Connection room

After opening the terminal box cover you will find all the connection terminals of the frequency converter in the connection room.



The function of the respective connections will be explained in more detail below.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



2.5.2 Mains connection

Terminal	Connection
L1, L2, L3	Mains feeder phase L1, L2, L3
PE	Mains feeder earth line PE

Maximum wire cross-section of the mains feeder: 2.5 mm^2

2.5.3 Motor connection

Terminal	Connection
U, V, W	Connection strands motor winding U, V, W

Maximum wire cross-section of the connection strands of the motor: 2.5 mm^2

The motor windings need to be interconnected already in the motor.

2.5.4 External ventilator (optional)

There is a terminal provided in the connection room for the optional connection of a three-phase external ventilator.

The corresponding fuse holders are located behind the connection terminal for the external ventilator. Three circuit fuses need to be inserted here.

Fuse: 500 mA T (surge-proof)

Terminal	Connection
X	Feeder phase external ventilator phase L1
Y	Feeder phase external ventilator phase L2
Z	Feeder phase external ventilator phase L3

Maximum cross-section of the connection line of an external ventilator: 2.5 mm^2

The motor windings of the external ventilator need to be interconnected already in the external ventilator.

2.5.5. Control signals

All control terminals are labelled with readable text.

The numbers in brackets denote the terminal numbers of the predecessor model VAU4/2 and serve for more simple orientation when exchanging VAU4/2 to VAU4/3.

The name of the respective connection terminal is printed on the circuit board of the terminal block.

The functions of the individual in- and outputs are described in further detail in chapter 3.

Maximum connection cross-section of the signal lines: 1.5 mm^2



Connection terminals of the bottom row of the double-decker terminal block:

	Terminal	Connection
	(1) +24 V SELV [1)]	24 V DC fixed voltage output
	(2) Digital 1	Digital input 1
	Digital 2	Digital input 2
	Digital 3	Digital input 3
	(9) GND SELV	Signal earth
	(9) GND SELV	Signal earth
	(3) 0/2 … 10 V Analogue Out 1	Analogue output 1 voltage output
	0/4 … 20 mA Analogue Out 1	Analogue output 1 current output
	0/2 … 10 V Analogue Out 2	Analogue output 2 voltage output
	0/4 … 20 mA Analogue Out 2	Analogue output 2 current output
	(9) GND SELV	Signal earth

[1)] SELV: **S**afety **E**xtra **L**ow **V**oltage

Connection terminals of the top row of the double-decker terminal block:

	Terminal	Connection
	(8) +10 V SELV	10V DC fixed voltage output
	(7) 0 – 10 V/0 – 20 mA Analogue In 1	Analogue input 1 switchable voltage/current 0 – 10 V/2 – 10 V/0 – 20 mA/4 – 20 mA
	(6) -10 … +10 V Analogue In 2	Analogue input 2, voltage input
	(4) RS485 A	Serial interface RS485 line A
	(5) RS485 B	Serial interface RS485 line B
	(9) GND SELV	Signal earth
	PT100 – 1A	Temperature input 1 connection A (PT100)
	PT100 – 1B	Temperature input 1 connection B (PT100)
	PT100 – 2A	Temperature input 2 connection A (PT100)
	PT100 – 2B	Temperature input 2 connection B (PT100)
	(9) GND SELV	Signal earth



NOTE

All control voltages refer to a common reference potential (GND). 24 V can be taken from the respective terminals. The sum of the currents may not exceed 100 mA.

2.5.6 Field bus interface

The frequency converter can be selectively implemented with various field bus modules.

The module is mounted in the connection room of the frequency converter (see illustration in 2.5.1) and internally connected by an appropriate cable set to a 5-pin M12 round socket.

The pin assignment of the socket is oriented according to the requirements of the specific field bus and can be seen in the corresponding data sheet.

If necessary, an external bus terminal resistor needs to be attached.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



3. Operation and displays

3.1 Local operation and display elements

The local operation of the device is done on the operating panel as shown.



Pressing the ▲ button increases the current nominal value; ▼ lowers it.

A malfunction can be acknowledged by pressing the ↵ button.

In normal operation the green LED chain indicates the magnitude of the currently set nominal value.

Every individual LED corresponds here to about 20% of the maximum settable value range.

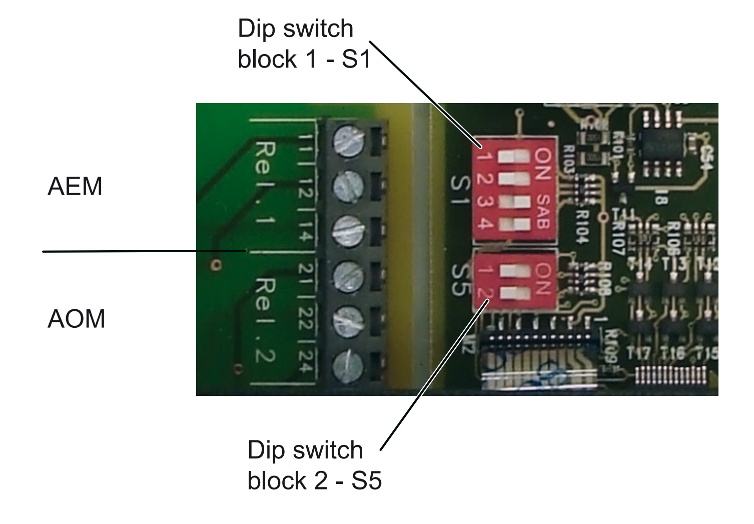
> **Example:** If the frequency converter is used on a device that can be run at a speed range of 0 to 6000 min^{-1}, then the first LED corresponds to a speed range of 0 to 1200 min^{-1}, the second one a range from 1200 to 2400 min^{-1} etc.

If there is an error, then the green LED chain indicates the respective error code in combination with the continuously lit red LED (see chapter 5).

If the control comes via the RS485/field bus interface (DIP 2 ON), then the USS/SAS address is digitally coded and displayed by the green LED chain immediately upon the device being turned on.

In addition the USS/SAS address can be set by control via the RS485 interface as well as the field bus address when using a field bus module. Refer to the corresponding chapters 3.5 and 3.6.

In addition to the direct operating elements, application-specific settings can be made using the DIP switches.



J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


DIP switch block 1 with 4 switches

Using these DIP switches various settings concerning the general operation mode can be set.

	Setting	Function
DIP switch 1		Switch between speed set operation/ controlled operation
	OFF	Speed set operation
	ON	Controlled operation
DIP switch 2		Switch to control via RS485/field bus interface
	OFF	No control via RS485/field bus interface
	ON	Control via RS485/field bus interface
DIP switch 3		Switch to analogue control
	OFF	No analogue control
	ON	Analogue control
DIP switch 4		Switch between pressure/vacuum modes
	OFF	Pressure mode
	ON	Vacuum mode

DIP switch block 2 with 2 switches

By this DIP switch the use of the analogue input 1 can be set as voltage or current input.

DIP switch 1	DIP switch 2	Analogue input 1
OFF	OFF	0 – 10 V
OFF	ON	0 – 20 mA
ON	OFF	2 – 10 V
ON	ON	4 – 20 mA

3.2 Digital interface

3.2.1 Digital inputs

Digital input 1

Function	Description
Start/Stop	At 0 V the device is at standstill or is driven into standstill by the run-down ramp. At 24 V the device is released and runs to the specified nominal value.

Digital input 2 and 3 (no funktion)

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


3.3 Analogue interfaces

3.3.1 Analogue inputs

Analogue input 1 (default setting 0-10V)

Analogue input 1 can be used as a current as well as a voltage input and can be scaled in the ranges 0 – 10 V/2 – 10 V/0 – 20 mA/4 – 20 mA.

Switching and scaling is done by the DIP-switch settings (refer to chapter 3.1).

Function	Description
Nominal value source	The signal at the analogue input is used as nominal value for operating the device.
Actual value source	The signal at the analogue input is used as actual value (sensor measuring value) for process control.
Measured value source	The signal has no further function and is only provided in the respective diagnosis parameter.

Analogue input 2

The analogue input 2 can be used as a voltage input within the limits -10 V/+10 V.

Function: Like analogue input 1

3.3.2 Analogue outputs

Analogue output 1 (no funktion)

Analogue output 2 (no funktion)

3.3.3 Temperature inputs for thermal elements, type PT100

Type PT100 thermal elements are connected to the temperature inputs in two-wire mode (1 ea. input A, input B), which can be used for monitoring purposes.

The measured temperature value can be used for limit value monitoring.

3.4 Potential-free contacts

Relays (Rel.1) AOM; (Rel.2) AEM

The relay is designed as a changer so that a normal opened as well as a normal closed contact can be used.

Function	Description
AEM	Aggregated error message. The device is in a malfunction status.
AOM	Aggregated operation message. The device is turning at a speed > 0.

3.5 Serial RS485 interface

The RS485 interface is designed as a two-wire model acc. to EIA RS485 (data lines A and B) and provides the communication with the frequency converter.

Two different protocols are implemented (USS protocol acc. Standard and SAS protocol for compatibility with the predecessor model VAU4/2). The respective protocol type is recognised automatically.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


The interface is network compatible according to the standard mentioned above in a network with up to 31 participants.

The transfer rate as well as the slave address can be set by appropriate parameters.

The currently set slave address is displayed digitally coded in the green LED chain in the display field immediately upon the power supply of the frequency converter being turned on and can be set as follows without any help:

Set DIP switch 2 to bus mode (no field bus module may be plugged).
Turn on the device.
The device flashes with the currently set slave address.
Press OK button.
The red LED flashes.
Set the slave address with the ▲ and ▼ arrow buttons.
Press ↴ to save the setting.

The parameterisation as well as the loading of diagnostics values is possible in every operation mode. To control the frequency converter via the RS485 interface, the main nominal value source and/or the start/stop source needs to be set with RS485 or the DIP switch 2 needs to be set according to chapter 3.

3.6 Field bus interface

To use the field bus interface an appropriate additional module needs to be plugged into the connection room of the frequency converter (see chapter 2). The control, parameterisation and the diagnostics can then also be done via the field bus interface.

The individual functions can be found in the documentation of the respective field bus modules.

4. Commissioning

General

If the power supply is applied to the converter, then it is ready for operation after a couple of moments.

The converter is not equipped with a main switch for the mains and is therefore constantly energised when it is connected to the mains voltage.

4.1 Basic settings

The VAU4/3 frequency converter made by GBB is always parameterised with a basic setting that matches the type of device on which the frequency converter is mounted or intended for mounting.

This includes primarily all regulator settings and regulator characteristics, temperature, speed and other limit values as well as the basic electrical coordination between frequency converter and motor.

That is why it is essential to operate the frequency converter only on the device type for which it was supplied. Otherwise contact qualified service personnel.

If desired by the customer, application-specific parameters have been already pre-installed so that the device can be put into operation promptly.

Basically, to operate a frequency-regulated device, preliminary settings need to be made on the user side as they are described in the following chapters.

4.2 Operation mode pressure/vacuum

For the correct behaviour of the device during the application it needs to be appropriately set whether the device is to be operated in pressure or vacuum mode.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


Some device types can be operated only as pressure or vacuum devices. With others the application depends on the selected outlet connection of the device.

In both cases it needs to be ensured that the set operation mode matches the actual application to avoid damages to the device.

The operation mode can be set depending on the priority regulation for the device by the DIP switches (standard) or by an appropriate parameterisation.

4.3 Operation mode (regulation)

The operation mode significantly determines the behaviour of the device in the application .

Unless specified differently by the operator, the device is preset to the speed set operation mode.

Switching can be made by the DIP switches or by an appropriate parameterisation depending on the priority regulations.

If the switch is to the controlled operation by DIP switches, then the sensorless regulation (side-channel compressors and vacuum pumps) or the process control (rotary vane vacuum pumps and compressors) is preselected depending on the device type.

4.3.1 Speed set operation

In speed set operation the speed is directly specified as the nominal value at which the device should be run. The device runs up to this speed and retains this speed even when the working point of the application is changed.

4.3.2 Sensorless regulation

With the sensorless regulation a direct regulation of a process factor, e.g. pressure or vacuum, is possible without this being necessarily measured by a sensor.

The frequency converter is capable of calculating the process factor from internal factors and to readjust it according to the specified value.

The necessary map parameters have already been set at delivery according to the device types.

For the pressure or vacuum regulation the (relative) pressure difference can be specified directly and as a positive value respectively for pressure and vacuum operation.

4.3.3 Process control (sensor controlled)

An appropriate sensor is necessary for the process control, which needs to be attached to one of the analogue inputs. Otherwise the measured value of the process factor can also be sent via the serial RS485 or the field bus interface. A corresponding actual value source needs to be defined for this then.

The physical type of the process factor depends only on the type of the sensor used.

The specification of the nominal value is done as a percental value relative to the maximum measured value of the sensor used.

Depending on the specified value the speed of the vacuum pump or compressor is automatically adjusted.

When using the process regulator it may be necessary to adjust the regulator parameters to the behaviour of the control system in case the regulation behaviour is not satisfactory with the preset values. The process regulator is available as a PID regulator or an I-regulator.

4.4 Nominal value source

The nominal value for the speed, the sensorless regulation or the process control can be set in different manners, e.g. by the buttons of the local operating panel, the analogue inputs or the RS485 or field bus interface.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


If nothing otherwise is specified by the operator, the buttons of the local operating panel is set as the primary nominal value source.

With an appropriate configuration of a digital input, a switch can be made to a different nominal value source (alternative nominal value source) during the operation of the device.

4.5 Start/Stop source

The enabling of the device to start the startup and for shutting down can also be done in different manners (one of the digital inputs, RS485 or field bus interface).

With an appropriate configuration of a digital input, a switch can be made to a different start/stop source (alternative start/stop source) during the operation of the device.

5 Malfunctions

Any malfunction causes the frequency converter to be switched off and thereby shutting down the entire device.

The following possibilities exist to reset a fault (acknowledge):

1) By switching the power supply off and on again
2) By an appropriately programmed digital input
3) By an acknowledgement via the RS485 interface or the field bus module
4) By pressing the ↵ button

5.1 Local indication of malfunctions

In combination with the red error signal LED on the operating panel of the frequency converter the combination of the green LEDs indicates the error code of the current fault.

The following table lists the possible error messages and their causes.

Table of possible error messages

Display	Malfunction	Cause ? Repair
🔴 ⚪⚪⚪⚪🟢	Short circuit	Quickly increasing current in the power output stage because of short circuit or sudden blocking in the operation. Check device for free movement, check motor windings, check lines connecting motor and frequency converter, replace frequency converter
🔴 ⚪⚪⚪🟢⚪	Overvoltage Intermediate circuit	Too great mains input voltage or check generated operational power supply voltage. Check application for generated braking.
🔴 ⚪⚪⚪🟢🟢	Undervoltage Intermediate circuit	Too low mains input voltage Check mains voltage, if necessary check failure of individual mains phases.
🔴 ⚪⚪🟢⚪⚪	Overtemperature motor	Motor PTC thermistor has triggered Check aeration of the entire device (installation space), check function of the motor or external ventilator, check direction of rotation of the external ventilator, check device for free movement.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de



Display	Malfunction	Cause ? Repair
● ○○●○●	Mains interruption	(temporary) interruption of the mains input voltage Check mains voltage also for brief drops, e.g. when other major consumers switch on to the mains.
● ○○●●○	Offset current sensor	Internal current sensors without function or faultily calibrated Replace frequency converter
● ○○●●●	Overtemperature Power output stage	Power output stage in the frequency converter too warm Check aeration of the entire device (installation space), check function of the motor or external ventilator, check direction of rotation of the external ventilator, check device for free movement.
● ○●○○○	Overcurrent	Current always exceeds the maximum permitted motor current. Check parameterisation of the frequency converter.
● ○●○○●	Inner temperature too high	Enclosure inner temperature of the frequency converter is too high. Check aeration of the entire device (installation space), check function of the motor or external ventilator, check direction of rotation of the external ventilator, check device for free movement.
● ○●○●○	Charge relay defective	Internal charge relay of the frequency converter is defective Replace frequency converter
● ○●○●●	I^2*t limitation	Maximum briefly permitted overcurrent exceeded Reduce load
● ○●●○○	Earth fault	Earth fault in frequency converter or motor Check motor for earth fault, replace motor or frequency converter if necessary
● ○●●○●	Feldbus timeout	The set maximum permitted timeout time between two telegrams on the field bus has been exceeded. Check field bus connections, check field bus master
● ○●●●○	IO controller defective	Internal controller of the frequency converter is defective Replace frequency converter
● ○●●●●	RS485 timeout	The set maximum permitted timeout time between two telegrams on the RS485 interface has been exceeded. Check RS485 connections, check RS485 master
● ●○○○○	Alarm 1 or 2 or 3	One of the configured alarms has triggered on one of the appropriately configured digital inputs. Repair depends on the application.
● ●○○○●	Alarm 1	Alarm 1 has triggered on the appropriately configured digital input. Repair depends on the application.
● ●○○●○	Alarm 2	Alarm 2 has triggered on the appropriately configured digital input. Repair depends on the application.
● ●○○●●	Alarm 3	Alarm 3 has triggered on the appropriately configured digital input. Repair depends on the application.

5.2 Further information on malfunctions

Furthermore there is a fault counter for every fault type, which is incremented every time the respective fault occurs, allowing for a fault monitoring over time.

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


6 Technical specifications

6.1 Certifications

6.1.1 European EMC guidelines



If the VAU4/3 frequency converter is installed and operated according to the recommendations of these operating instructions, it fulfils all requirements of the EMC regulations according to the EMC product standards for motor driven systems EN 61800-3.

6.1.2 UR certification

(Use in North America)



"Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 380 … 480 Volts (three phase)" and "when protected by J-class fuses." as indicated.

Geeignet für den Einsatz am Netz mit einem max. Kurzschlussstrom von 5000 A (symmetrisch), 380 … 480 V (dreiphasig) und bei Schutz über eine „J-Klassen Sicherung.

The VAU4/3 frequency converter is equipped with a motor overload protector. Further technical details can be found in the following chapter.

6.2 General technical specifications

		VAU4/3
Motor rated power	[kW]	4,0
Mains voltage		3 AC 400 – 480 V, ±10%, 47 … 63 Hz
Typical input current	[A]	13.0
Recommended mains fuse	surge-proof	16 A
Output voltage		3 AC 0 V – mains voltage
Output continuous current	[A]	9.5
Output frequency	[Hz]	0 – 400
Output voltage External ventilator supply	[V]	3 AC mains voltage
Fuse external ventilator supply (optional)	surge-proof	500 mA (T)
Maximum switch-on frequency per hour		12
Digital inputs Signal level, high status Signal level, low status		12 V – 30 V 0 V – 5 V
Analogue inputs Transduction accuracy		10 bit
Analogue outputs maximum ampacity as current output maximum apparent ohmic resistance as current output		10 mA 1 kOhm

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29
D - 72293 Glatten
Tel +49 +7443 / 2403 - 0
Fax +49 +7443 / 2403 - 259
http://www.schmalz.com
e-mail: schmalz@schmalz.de


		VAU4/3
24 V DC fixed voltage output maximum ampacity		70 mA
10 V DC fixed voltage output maximum ampacity		30 mA
Potential-free contacts max. load		230 V/2 A
Ventilation		air cooled by motor ventilator
Ambient temperature during operation	°C	0 – 50
Storage temperature	°C	-20 – 70
Maximum humidity		90% without condensation
Maximum installation altitude		Up to 1000 m above sea level without loss of performance
Weight	[kg]	5.6
Type of protection		IP 55
Maximum cross-section power supply	mm^2	2.5
Maximum cross-section pilot wires	mm^2	1.5
Maximum connection cross-section external ventilator	mm^2	2,5
Terminal range, power cable:	mm	7.0 … 13 mm, width across flats 25
Terminal range, pilot wires:	mm	4.5 … 9.0 mm, width across flats 20

7 EMC LIMIT VALUE CLASSES

Interference transmission	
EN 61800-3	first environment
Interference resistance	
EN 61800-3	second environment

8 MAINTENANCE AND SERVICE NOTES

VAU4/3 frequency converters are maintenance-free under normal operating conditions.

If the frequency converter is operated where the air is dusty, the cooling surfaces should be cleaned regularly with compressed air. If air intake filters are installed in the switch cabinet, then they too need to be cleaned or replaced regularly.

In case of repair send the device to the manufacturer.

If a frequency converter is sent in for repairs, then no guarantee can be given for any attached parts such as power cable, potentiometer, external displays and so forth.

Please remove all non-original parts from the frequency converter.